

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-362726

(43)Date of publication of application : 24.12.2004

(51)Int.Cl. G11B 20/12
G11B 7/0045
G11B 7/007
G11B 7/24

(21)Application number : 2003-294262

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 18.08.2003

(72)Inventor : KAWASHIMA TETSUJI
SHISHIDO YUKIO
KAWAKAMI HIROO

(30)Priority

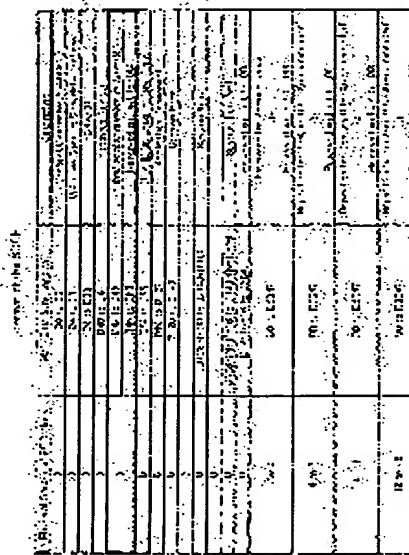
Priority number : 2003132738 Priority date : 12.05.2003 Priority country : JP

(54) RECORDING MEDIUM, RECORDING APPARATUS, RECORDING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve compatibility and feasibility in use in a recordable type multi-layer disk.

SOLUTION: A region for recording interlayer folding back position information is set on a recording medium (for example, "End sector number in Layer 0" or a session item type 3). In response to a fact that recording on a certain recording layer reaches a maximum recording range or that data recording advances from a certain recording layer to a next recording layer, interlayer folding back position information is recorded on the recording medium. When an advancement of the data recording to another recording layer is performed at a stage prior disk closing or session closing or when it is predicted that such an advancement of the data recording occurs afterwards, the interlayer folding back position information is recorded. Also where the disk is of the type for which multi-session recording is performed, the interlayer folding back position information is recorded with regard to a session in which folding back is performed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-362726

(P2004-362726A)

(43) 公開日 平成16年12月24日(2004. 12. 24)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
G 1 1 B 20/12	G 1 1 B 20/12	5 D 0 2 9
G 1 1 B 7/0045	G 1 1 B 7/0045	5 D 0 4 4
G 1 1 B 7/007	G 1 1 B 7/007	5 D 0 9 0
G 1 1 B 7/24	G 1 1 B 7/24	5 2 2 B

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 31 頁)

(21) 出願番号	特願2003-294262 (P2003-294262)	(71) 出願人	000002185
(22) 出願日	平成15年8月18日 (2003. 8. 18)		ソニー株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2003-132738 (P2003-132738)		東京都品川区北品川6丁目7番35号
(32) 優先日	平成15年5月12日 (2003. 5. 12)	(74) 代理人	100086841
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 脇 篤夫
		(74) 代理人	100114122
			弁理士 鈴木 伸夫
		(72) 発明者	川島 哲司
			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
			ニー株式会社内
		(72) 発明者	穴戸 由紀夫
			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
			ニー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 記録媒体、記録装置、記録方法

(57) 【要約】

【課題】 記録可能型の多層ディスクでの互換性、使用性の向上

【解決手段】 記録媒体上に、層間折り返し位置情報を記録する領域が設定される(例えば「End sector number in Layer0」、或いはセッションアイテムタイプ3)。そして或る記録層での記録が最大記録範囲に達した場合、又は或る記録層から次の記録層へとデータ記録の移行が行われたことに応じて、記録媒体に層間折り返し位置情報が記録される。つまり、ディスククローズ或いはセッションクローズの前の段階で、記録層の移行が行われる場合、或いはその後記録層の移行が予想される場合に、層間折り返し位置情報が記録される。また、マルチセッション記録が行われるディスクについても、折り返しが行われるセッションについて、層間折り返し位置情報が記録される。

【選択図】 図11

Format of the SDOB		Mean Data byte position		Description	
Physical Sector of EOC block	0	DO to D3	Content Descriptor(S244(S00))	Unknown Content Descriptor Actions	
	0	DO to D7	Unknown Content Descriptor Actions		
	0	DO to D15	Session Number	Session Number	
	0	DO to D31	End of Session Number	End of Session Number	
	0	DO to D63	Reserved and set to (00)	Reserved and set to (00)	
	0	DO to D127	Disc ID (in Layer 0 Zone 0)	Disc ID (in Layer 0 Zone 0)	
	0	DO to D127	Application Dependent	Application Dependent	
	0	DO to D127	Session Item	Session Item	
	0	DO to D127	Session Item	Session Item	
	0	DO to D127	Reserved and set to (00)	Reserved and set to (00)	
	1 to 3	DO to D2047	Reserved and set to (00)	Reserved and set to (00)	
	4 to 7	DO to D2047	Reserved and set to (00)	Reserved and set to (00)	
	8 to 11	DO to D2047	Reserved and set to (00)	Reserved and set to (00)	
	12 to 15	DO to D2047	Reserved and set to (00)	Reserved and set to (00)	

【特許請求の範囲】

【請求項1】

データ書き込み可能な複数の記録層を有し、

上記各記録層には、主データの記録再生のためのデータエリアと、上記データエリアに先行する位置に形成される先行エリアと、上記データエリアに後続する終端エリアが形成されるとともに、

或る記録層での記録が最大記録範囲に達したこと、又は或る記録層から次の記録層へとデータ記録の移行が行われたことに応じて、その移行する位置を示す層間折り返し位置情報が記録される領域が設けられていることを特徴とする記録媒体。

10

【請求項2】

上記層間折り返し位置情報が記録される領域は、上記データエリア内に設けられることを特徴とする請求項1に記載の記録媒体。

【請求項3】

上記層間折り返し位置情報が記録される領域は、上記先行エリア内又は上記終端エリア内に設けられることを特徴とする請求項1に記載の記録媒体。

【請求項4】

データ書き込み可能な複数の記録層を有し、上記各記録層には、主データの記録再生のためのデータエリアと、上記データエリアに先行する位置に形成される先行エリアと、上記データエリアに後続する終端エリアが形成される記録媒体に対する記録装置において、

20

上記各記録層に対して情報の記録を行う記録手段と、

上記記録手段による記録動作において、或る記録層での記録が最大記録範囲に達した場合、又は或る記録層から次の記録層へとデータ記録の移行が行われた場合に、上記記録媒体上の所定の領域に、上記移行した位置を示す層間折り返し位置情報を、上記記録手段により記録させる制御手段と、

を備えたことを特徴とする記録装置。

【請求項5】

上記制御手段は、上記記録手段による記録動作により記録媒体上に形成された或るセッションをクローズする際において、そのセッション内で、或る記録層から次の記録層へのデータ記録の移行が行われていた場合に、上記層間折り返し位置情報の記録を実行させることを特徴とする請求項4に記載の記録装置。

30

【請求項6】

上記制御手段は、上記記録手段による記録動作が行われた記録媒体を排出する際において、記録媒体上のクローズしていないセッション内で、或る記録層から次の記録層へのデータ記録の移行が行われていた場合に、上記層間折り返し位置情報の記録を実行させることを特徴とする請求項4に記載の記録装置。

【請求項7】

上記制御手段は、上記記録手段による記録動作により、或る記録層から次の記録層へのデータ記録の移行が行われる際に、上記層間折り返し位置情報の記録を実行させることを特徴とする請求項4に記載の記録装置。

40

【請求項8】

上記制御手段は、外部のホスト機器からの指示に応じて、上記層間折り返し位置情報の記録を実行させることを特徴とする請求項4に記載の記録装置。

【請求項9】

上記制御手段は、上記記録媒体の上記データエリア内であって、セッションの管理情報を記録する所定の領域内に上記層間折り返し位置情報の記録を実行させることを特徴とする請求項4に記載の記録装置。

【請求項10】

上記制御手段は、上記記録媒体の上記先行エリア内又は上記終端エリア内であって、セッションの管理情報を記録する所定の領域内に上記層間折り返し位置情報の記録を実行させることを特徴とする請求項4に記載の記録装置。

50

【請求項11】

データ書き込み可能な複数の記録層を有し、上記各記録層には、主データの記録再生のためのデータエリアと、上記データエリアに先行する位置に形成される先行エリアと、上記データエリアに後続する終端エリアが形成される記録媒体に対する記録方法として、上記各記録層に対して情報の記録を行う記録ステップと、上記記録ステップにおいて、或る記録層での記録が最大記録範囲に達したこと、又は或る記録層から次の記録層へとデータ記録の移行が行われたことに応じて、上記記録媒体上の所定の領域に、上記移行した位置を示す層間折り返し位置情報を記録する折り返し位置情報記録ステップと、を備えたことを特徴とする記録方法。

10

【請求項12】

上記折り返し位置情報記録ステップは、上記記録ステップにより記録媒体上に形成された或るセッションをクローズする際において、そのセッション内で、或る記録層から次の記録層へのデータ記録の移行が行われていた場合に実行されることを特徴とする請求項11に記載の記録方法。

【請求項13】

上記折り返し位置情報記録ステップは、上記記録ステップにより記録動作が行われた記録媒体を排出する際において、記録媒体上のクローズしていないセッション内で、或る記録層から次の記録層へのデータ記録の移行が行われていた場合に、実行されることを特徴とする請求項11に記載の記録方法。

20

【請求項14】

上記折り返し位置情報記録ステップは、上記記録ステップの記録動作により、或る記録層から次の記録層へのデータ記録の移行が行われる際に実行されることを特徴とする請求項11に記載の記録方法。

【請求項15】

上記折り返し位置情報記録ステップは、外部のホスト機器からの指示に応じて実行されることを特徴とする請求項11に記載の記録方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、複数の情報記録層を含む記録媒体、及びそのような記録媒体に対応する記録装置、記録方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

【特許文献1】特開平11-167725

【0003】

光学的に情報の記録または再生が可能な光記録媒体としては、光ディスク、光カード等が知られている。これらの光記録媒体に対しては、半導体レーザ等のレーザ光を光源として用い、レンズを介して微小に集光した光ビームを照射することで、情報の記録あるいは再生を行う。

40

これら光記録媒体においては、さらに記録容量を高めるための技術開発が盛んに行われている。そして従来の光ディスクの情報記録の高密度化は、当該ディスク記録面における記録密度を上げることを主眼にしてきた。例えば記録ビームを発射する光源の短波長化や再生系の信号処理と組み合わせ、トラックピッチを詰めたり、記録及び読み取り走査における線速方向に記録密度を上げる試みがなされてきた。

【0004】

しかしながら、光源の短波長化にしても、紫外領域までが限界であることや、ビットサイズについてはカッティングの際にディスクに転写できるサイズまでにしか縮小することができないことなどから、記録密度向上のための試みは、ディスクの2次元の領域ではいずれ限界がくるものである。

50

そこで大容量化の手法を3次元的に考えることも行われている。すなわちディスクの厚さ方向へ記録情報の高密度化を進めるために情報記録層を積層して形成された多層ディスクが注目されている。

【0005】

記録層を積層した多層記録媒体は、記録層の数に応じて記録容量を倍増することが可能であり、さらに他の高密度記録技術と組み合わせることが容易であるという特徴を有する。多層記録媒体としては、すでに例えば再生専用光ディスクであるDVD (Digital Versatile Disc) - ROMなどにおいて実用化されている。

例えば上記特許文献1ではDVD-ROM等において2層の記録層とされた場合に適用できる技術が開示されている。

そして今後は、ROMタイプディスクだけではなく、相変化材料、光磁気材料、色素材料などの記録可能な記録層を積層した、記録可能な多層記録媒体の実用化が期待されている。例えばDVD方式のディスクで言えば、DVD-R、DVD+Rなどと呼ばれるライトワンス型のディスク、或いはDVD-RW、DVD+RWなどと呼ばれるリライタブル型のディスクなどでも、多層記録層の実現が想定されている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、多層記録媒体の場合は、記録動作過程で層間の移行が行われることになる。例えば2層ディスクの場合、まず最初に第1層 (レイヤ0) においてデータ記録が行われ、その後第2層 (レイヤ1) に引き続きデータ記録が行われるという記録層の使用形態が想定される。

ここで、上記DVD-ROMのような再生専用ディスクの場合、予めディスクに記録されるデータ量が既知であることや、ユーザーデータの書き込みが行われないことなどから、層間移行の折り返し位置は固定的であり、その位置が例えばリードインエリアにおける管理情報内に記録されていればよい。具体的には、例えばレイヤ0の終端位置としての情報が記録されていればよい。

【0007】

ところが、ライトワンス型や書換型などの記録可能タイプのディスクを考えた場合、単にリードインエリアなどに固定的な折り返し位置の情報が記録されるのみでは、実用上、不都合がある。

例えば記録可能タイプのディスクでは、データ記録の後にディスク全体をクローズ (ファイナライズとも呼ばれる) することによってはじめてリードインエリアの情報などが確定されるものであり、その場合、ディスククローズがなされるまでは、折り返し位置情報は記録されない。

またいわゆるマルチセッション方式での追記が行われる場合は、第1セッションのクローズ時にリードインエリアの情報が書き込まれることなどから、実際の折り返し位置情報が反映されない。例えば第1セッションのクローズ後に第2セッションの記録が行われ、その第2セッションがレイヤ0からレイヤ1にまたがっていた場合、その実際の折り返し位置情報はリードインエリアの情報として記録されない。

これらのことから、実際にはディスク記録再生装置にとっては、折り返し位置が明確に把握できない事態が発生し、ディスクの互換性や使用性を損ねるという問題が生ずる。

【課題を解決するための手段】

【0008】

そこで本発明は、記録可能タイプであって、多層とされた記録層を有する記録媒体について、折り返し位置情報を明確に管理できるようにし、これによって互換性や使用性を向上させることを目的とする。

【0009】

本発明の記録媒体は、データ書き込み可能な複数の記録層を有し、上記各記録層には、主データ (ユーザデータ) の記録再生のためのデータエリアと、上記データエリアに先行

10

20

30

40

50

する位置に形成される先行エリアと、上記データエリアに後続する終端エリアが形成される。さらに、或る記録層での記録が最大記録範囲に達したこと、又は或る記録層から次の記録層へとデータ記録の移行が行われたことに応じて、その移行する位置を示す層間折り返し位置情報が記録される領域が設けられているものである。

特に、上記層間折り返し位置情報が記録される領域は、上記データエリア内に設けられる。例えばデータエリア内でセッションの前後端として設けられるイントロ、クロージャなどの領域内に層間折り返し位置情報が記録される。

或いは、上記層間折り返し位置情報が記録される領域は、上記先行エリア内（例えばリードインやミドルエリア）又は上記終端エリア内（例えばリードアウトやミドルエリア）に設けられる。

10

【0010】

本発明の記録装置は、上記記録媒体に対する記録装置において、上記各記録層に対して情報の記録を行う記録手段と、上記記録手段による記録動作において、或る記録層での記録が最大記録範囲に達した場合、又は或る記録層から次の記録層へとデータ記録の移行が行われた場合に、上記記録媒体上の所定の領域に、上記移行した位置を示す層間折り返し位置情報を、上記記録手段により記録させる制御手段とを備える。

また上記制御手段は、上記記録手段による記録動作により記録媒体上に形成された或るセッションをクローズする際において、そのセッション内で、或る記録層から次の記録層へのデータ記録の移行が行われていた場合に、上記層間折り返し位置情報の記録を実行させる。

20

また上記制御手段は、上記記録手段による記録動作が行われた記録媒体を排出する際において、記録媒体上のクローズしていないセッション内で、或る記録層から次の記録層へのデータ記録の移行が行われていた場合に、上記層間折り返し位置情報の記録を実行させる。

また上記制御手段は、上記記録手段による記録動作により、或る記録層から次の記録層へのデータ記録の移行が行われる際に、上記層間折り返し位置情報の記録を実行させる。

また上記制御手段は、外部のホスト機器からの指示に応じて、上記層間折り返し位置情報の記録を実行させる。

また上記制御手段は、上記記録媒体の上記データエリア内であって、セッションの管理情報を記録する所定の領域内（例えばイントロ、クロージャ）に上記層間折り返し位置情報の記録を実行させる。

30

また上記制御手段は、上記記録媒体の上記先行エリア内又は上記終端エリア内であって、セッションの管理情報を記録する所定の領域内（例えばリードイン、ミドルエリア、リードアウト）に上記層間折り返し位置情報の記録を実行させる。

【0011】

本発明の記録方法は、上記記録媒体に対する記録方法として、上記各記録層に対して情報の記録を行う記録ステップと、上記記録ステップにおいて、或る記録層での記録が最大記録範囲に達したこと、又は或る記録層から次の記録層へとデータ記録の移行が行われたことに応じて、上記記録媒体上の所定の領域に、上記移行した位置を示す層間折り返し位置情報を記録する折り返し位置情報記録ステップとを備える。

40

上記折り返し位置情報記録ステップは、上記記録ステップにより記録媒体上に形成された或るセッションをクローズする際において、そのセッション内で、或る記録層から次の記録層へのデータ記録の移行が行われていた場合に実行される。

また上記折り返し位置情報記録ステップは、上記記録ステップにより記録動作が行われた記録媒体を排出する際において、記録媒体上のクローズしていないセッション内で、或る記録層から次の記録層へのデータ記録の移行が行われていた場合に、実行される。

また上記折り返し位置情報記録ステップは、上記記録ステップの記録動作により、或る記録層から次の記録層へのデータ記録の移行が行われる際に実行される。

また上記折り返し位置情報記録ステップは、外部のホスト機器からの指示に応じて実行される。

50

【0012】

以上のような本発明では、或る記録層での記録が最大記録範囲に達した場合、又は或る記録層から次の記録層へとデータ記録の移行が行われたことに応じて、記録媒体上の所定の領域に、層間折り返し位置情報が記録される。これは、ディスククローズ或いはセッションクローズの前の段階で、記録層の移行が行われる場合、或いはその後記録層の移行が予想される場合に、層間折り返し位置情報が記録されることを意味する。従って、記録装置や再生装置では、ディスククローズ前或いはセッションクローズ前の段階のディスクについても層間折り返し位置情報が把握できる。

また、マルチセッション記録が行われるディスクについては、セッションがクローズされる際にそのセッションについての正しい層間折り返し位置情報が記録されることになり、その場合も、記録装置や再生装置で正しい層間折り返し位置情報を把握できる。

10

【発明の効果】

【0013】

本発明では、或る記録層での記録が最大記録範囲に達した場合、又は或る記録層から次の記録層へとデータ記録の移行が行われたことに応じて、記録媒体上の所定の領域に、層間折り返し位置情報が記録される。つまり、ディスククローズ或いはセッションクローズの前の段階で、記録層の移行が行われる場合、或いはその後記録層の移行が予想される場合に、層間折り返し位置情報が記録される。また、マルチセッション記録が行われるディスクについて、層間折り返しが行われるか、或いはそのセッションをクローズした際などに、そのセッションにおける正しい層間折り返し位置情報が記録される。

20

従って、記録装置や再生装置では、ディスククローズ前或いはセッションクローズ前の段階のディスク、さらにはマルチセッション記録が行われるディスクについても、正しく層間折り返し位置情報を把握できることになり、記録媒体を用いた記録再生システムの互換性や使用性を向上できるという効果がある。

具体的には、或る記録装置で記録を行ったクローズ前のディスクを他の記録装置でも適切な記録動作が可能になる。また、或る記録装置で記録を行ったマルチセッションディスクを、他の記録装置や再生装置でも良好に記録又は再生できることになる。そしてこれによりユーザーの使用性も向上される。

【0014】

また上記層間折り返し位置情報が記録される領域は、データエリア内、例えばデータエリア内でセッションの前後端として設けられるイントロ、クロージャなどの領域内とされることで、セッション単位での層間折り返し位置情報の記録／情報確認に好適である。また、上記イントロに相当する部分が先行エリアとされるセッションでは、その先行エリア内（例えばリードインやミドルエリア）、さらには上記クロージャに相当する部分が終端エリアとされるセッションでは、その終端エリア内（例えばリードアウトやミドルエリア）において層間折り返し位置情報が記録されればよい。

30

【0015】

また或るセッション内で、或る記録層から次の記録層へのデータ記録の移行が行われていた場合には、そのセッションをクローズする際において層間折り返し位置情報を記録することが適切であり、マルチセッションディスクにおいて正確な層間折り返し位置情報の記録が可能となる。

40

さらには、記録媒体を排出する際において、記録媒体上のクローズしていないセッション内で、或る記録層から次の記録層へのデータ記録の移行が行われていた場合に、上記層間折り返し位置情報の記録を実行させることで、クローズ前のディスクにおいて層間折り返し位置情報の記録を適切に実現できる。

もちろんホスト機器からの指示に応じて層間折り返し位置情報の記録が行われる場合も同様である。

また、記録動作により或る記録層から次の記録層へのデータ記録の移行が行われる際に層間折り返し位置情報を記録するようにすれば、層間折り返しという事象が発生した際に、直ぐにその層間折り返し位置情報が記録媒体上に確保されることになり、例えばその後

50

に電源遮断などがあっても正しい層間折り返し位置情報を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明の実施の形態を、次の順序で説明する。

1. ディスク

1-1 記録層のエリア構造

1-2 2層ディスク

1-3 層間折り返し位置情報の記録例Ⅰ

1-4 層間折り返し位置情報の記録例Ⅱ

2. ディスクドライブ装置

2-1 装置構成

2-2 セッションクローズ処理

2-3 イジェクト時の処理

2-4 層間折り返し発生時のSDCB更新処理

3. 変形例

【0017】

1. ディスク

1-1 記録層のエリア構造

本実施の形態では、大容量ディスク記録媒体としてDVD (Digital Versatile Disc) を例に挙げ、また後述するディスクドライブ装置は、DVDとしてのディスクに対して記録再生を行う装置とする。

【0018】

DVD方式のディスクにおいて、記録可能タイプとしては、DVD+R、DVD-R、DVD-RW、DVD-RW、DVD-RAMなどの複数の規格が存在する。ここでは、ライトワンスメディアであるDVD+Rを例に挙げて説明していく。

【0019】

例えば、DVD+Rとしてのディスクがディスクドライブ装置（記録装置）にローディングされた時には、記録面上のウォブリンググループに刻まれたADIP (Address in pre-groove) 情報からディスクに固有な情報が読み出されて、DVD+Rディスクであることが認識される。認識されたディスクは記録され、やがて記録装置から排出され、再び記録装置に装填されることもある。この時、再び同じ記録装置に装填される事あれば、データ交換の為に他の記録装置や再生装置に装填される事もある。このような使用形態を考慮し、DVDの論理フォーマットは装置間の記録互換、再生互換を円滑にする為に策定されている。

【0020】

まず図1に、DVD+Rの記録層のレイアウトを示す。

図示するように、DVD+Rの記録層における論理的なデータレイアウトとしては、ディスク内周側から外周側にかけて、インフォメーションゾーン (Information Zone) が形成される。このインフォメーションゾーンは、データの記録互換、再生互換を確保するために必要な情報を全て含んでいる領域である。

インフォメーションゾーンは、1つ或いは複数のセッションを含むものとなる。

【0021】

インフォメーションゾーンは主に以下の5つの領域から構成される。

[1] インナードライブエリア

[2] リードインゾーン (リードインエリアともいう)

[3] データゾーン (データエリアともいう)

[4] リードアウトゾーン (リードアウトエリアともいう)

[5] アウタードライブエリア

10

20

30

40

50

【0022】

ここで、リードインゾーン、データゾーン、リードアウトゾーンは、再生専用装置でも支障なくアクセスできる領域にある。

インナードライブエリアとアウトードライブエリアは記録装置専用の領域である。情報の記録を行う時には、正しい記録マークが形成できるように記録時のレーザーパワーを調整しなくてはならない。このため、最適記録条件を求めるためのテスト記録に使用できるテストゾーンと記録条件にかかわる管理情報を記録できる領域が、インナードライブエリアとアウトードライブに形成される。そしてテストゾーンはテスト記録により記録状態が不均一になることから、再生専用装置で支障なくアクセスできる保障はないので、再生専用装置がアクセスできないところに配置されている。

10

【0023】

フィジカルセクターナンバ（PSN：物理セクターナンバ）は、ディスク上の絶対位置情報として付与されている。

図示するように、例えばディスク内周側から外周側に掛けてフィジカルセクターナンバの値は増加されていく。DVD+Rの場合、PSN=2FFFFh（hを付した数値は16進表現）がリードインゾーンの終端とされ、PSN=30000hからデータゾーンが開始される。

データゾーンは、基本的にはユーザーデータの書込が行われる領域であり、またリードインゾーンは、管理情報の書込が行われる。またリードアウトゾーンは例えば再生専用ディスクとの互換維持などの目的からダミーデータの書込が行われるが、管理情報の書込が行われる場合もある。

20

【0024】

再生専用ディスクとの互換性を望む場合、リードインゾーン、未記録部分が残っていないデータゾーン、及びリードアウトゾーンから成るセッション構成で記録を完結する必要がある。

ライトワンスメディアの場合は、既に知られているとおり、データゾーンへのユーザーデータの書込を行った後、セッション（或いはディスク全体）をクローズする際に、リードインゾーンに適切な管理方法を記録することで、当該メディアについて他の再生装置でも再生できるようにする。換言すれば、クローズしていない状態（オープン状態）では、リードインゾーンに適切な管理情報が未だ書かれていないため、その時点では再生互換性は無い。

30

つまり、必要な書込を完了し、新たな書込を行わない時点でクローズ処理することで再生互換性が得られる。そしてその場合は、新たな書込はできないものとなる。一方、オープン状態は、再生互換性は得られていないものの、まだ新たなデータ書込が可能な状態にあるものである。

【0025】

上記の、リードインゾーン、未記録部分が残っていないデータゾーン、及びリードアウトゾーンから成るセッション構成で記録を完結するということは、クローズ処理を行うことを意味する。

このような事情は、一度DVD+Rとしてのディスクにセッション構成で記録を完結してしまうと、残りの部分が未記録であっても、その未記録部分を永久に利用できなくなってしまうという、ライトワンスディスク特有の問題を生じさせる。

40

そこで、未記録とされた残りの領域が無駄になるシングルセッションレイアウトの問題を補完し、再生専用装置を最小限に変更するだけで再生互換を確保するマルチセッションの概念が導入されている。

【0026】

DVD+Rの場合、マルチセッションディスクでは、最大191番目までの複数のセッションが存在できる。

各セッションは、

[1] イントロ (Intro)

50

〔2〕データゾーン

〔3〕クロージャ (Closure)

から構成される。

そして1つのセッションは、オープニング (オープン処理) によりデータ記録が可能になり、クロージング (クローズ処理) により完結する。

〔0027〕

ディスク上に未記録のデータゾーンが残っていれば、オープニングによりセッションを追加できる。その時、新しいセッションに内側のセッションのデータを論理的にインポートする事ができる。イントロとクロージャはそれぞれ、先に説明したリードインとリードアウトに類似した役割をする。この2つの領域は、次のセッションが完結して、リードインゾーンやリードインゾーンの情報が更新される間で、一時的に現状の情報を記憶し、属性としては通常のデータとして記録するものなので異なる名称が用いられている。

〔0028〕

図2にマルチセッションレイアウトを示す。

インフォメーションゾーンにおいて、リードインゾーンからリードアウトゾーンまでの領域に、先頭から順に、セッション1、セッション2・・・セッションNが形成されていく。

最初のセッション1は、リードインゾーン、データゾーン、クロージャで形成される。

セッション2は、イントロ、データゾーン、クロージャで形成される。

最後のセッションNは、イントロ、データゾーン、リードアウトゾーンで形成される。

〔0029〕

上記図1と比較することで理解されるが、マルチセッションディスクの場合、先頭のセッション1は図1のデータゾーンに先行するリードインゾーンを含むものとなる。

また最後のセッションNは、図1のデータゾーンに後続するリードアウトゾーンを含むものとなる。

そして、上記のように1つのセッションは、リードインゾーン、データゾーン、及びリードアウトゾーンにより完結する必要があるが、マルチセッションディスクの場合、全てのセッションが、リードインゾーン及びリードアウトゾーンを含むことはできなくなるため、イントロ及びクロージャとしての領域が形成されるものである。

例えばセッション1ではリードアウトゾーンに換えてクロージャが形成され、またセッション2では、リードインゾーンに代わるイントロ及びリードアウトゾーンに代わるクロージャが形成され、最後のセッションNではリードインゾーンに代わるイントロが設けられる。

そして、図2に示すセッション1のデータゾーンから、セッションNのデータゾーンまでは、図1で言うデータゾーンに含まれることになる。つまりイントロ及びクロージャは図1で言うデータゾーン内であり、これが上記したように、イントロ及びクロージャが、属性として通常のデータとして記録される理由となる。

〔0030〕

図2に示すように、リードインゾーンにはインナーディスクアイデンティフィケーションゾーンが設けられる。

また、リードアウトゾーンにはアウターディスクアイデンティフィケーションゾーンが設けられる。

イントロにはインナーセッションアイデンティフィケーションゾーンが設けられる。

クロージャにはアウターセッションアイデンティフィケーションゾーンが設けられる。

〔0031〕

これらを総称してアイデンティフィケーションゾーンと呼ぶこととするが、このアイデンティフィケーションゾーンには、ディスクコントロールブロック (DCB) と呼ばれる情報が記録される。

ディスクコントロールブロック (DCB) は、記録互換情報をディスク上の構成に追加するために用意されているものである。

10

20

30

40

50

ディスクコントロールブロック (DCB) の一般フォーマットは図 3 のようになり、セクター 0 ～セクター 15 の 16 物理セクターから成る。1 物理セクターは 2048 バイトである。

全てのディスクコントロールブロック (DCB) の最初の 40 バイト (バイト位置 D0 ～ D39) は、同一のフォーマットを有している。

図示するように、ディスクコントロールブロック (DCB) には、コンテンツディスクリプタや、ドライブ ID などの情報が含まれる。

各アイデンティフィケーションゾーンには最大 16 個の DCB を記録できる。

【0032】

DVD+R では、アウターセッションアイデンティフィケーションゾーン及びインナーセッションアイデンティフィケーションゾーンに記録する DCB として、特別なセッション DCB (SDCB) を定義している。本例のディスクにおける SDCB の構造については図 11 で後述するが、SDCB は複数のセッションの状態を反映する為に定義されたものである。

オープンセッションのリードインまたはイントロは、オープンセッション自身の構成と全ての以前のセッション位置を記述する SDCB を有する。そしてセッションがクローズするとき、インナーアイデンティフィケーションゾーンにある SDCB が更新され、一個のコピーがアウターアイデンティフィケーションゾーンに記録されるものとなる。

【0033】

1-2 2 層ディスク

ここで、記録可能型の DVD において、2 つの記録層を有する 2 層 DVD を考えると、色素変化記録膜もしくは相変化記録膜としての記録層を比較的小さな間隔を置いて 2 層積層した構造を有するものとなる。

図 4 には、ディスク 1 において、2 つの記録層としてレイヤ 0、レイヤ 1 を積層した状態を模式的に示している。

このような 2 層ディスクの記録時においては、ディスクドライブ装置の光ピックアップ 3 から対物レンズ 3a を介して出射するレーザ光をいずれかの記録層に絞り込み、その記録層に信号を記録する。

【0034】

2 層ディスクの場合、パラレルトラックパスとオボジットトラックパスという 2 つの記録方式が考えられる。

図 5 にパラレルトラックパスの場合を示す。

なお、上記したように物理セクターナンバ PSN (Physical Sector Number) はディスク盤面上に記録されている実アドレスである。これに対して論理ブロックアドレス LBA (Logical Block Number) はコンピュータで扱う論理的なデータの並びに対して付けられるアドレスである。この PSN と LBA は一対一に対応される。

【0035】

図 5 (a) に示すパラレルトラックパスの場合、レイヤ 0、1 とともに、内周側から外周側にかけてリードインエリア、データエリア、リードアウトエリアが形成される。

そしてデータの記録はレイヤ 0 の内周の Start PSN (=30000h) から始まりレイヤ 0 のデータエリアの最終である End PSN (0) まで記録される。その、続きはレイヤ 1 の内周側の Start PSN (=30000h) から外周側の End PSN (1) までという記録順序で記録が行われる。

論理ブロックアドレス LBA は、図 5 (b) に示すように、レイヤ 0 の内周側から外周側まで、さらにレイヤ 1 の内周側から外周側までという方向性で、順番に連続に割り振られる。

【0036】

次に、オボジットトラックパスの場合を図 6 に示す。オボジットトラックパスとされるディスクでは、レイヤ 0 の内周から始まりレイヤ 0 の終わりまで記録した後に、レイヤ 1

10

20

30

40

の外周から内周へ向かう記録順序となる。

図6(a)に示すように、オボジットトラックパスの場合、レイヤ0では内周側から外周側にかけてリードインエリア、データエリア、ミドルエリアが形成される。またレイヤ1では外周側から内周側にかけて、ミドルエリア、データエリア、リードアウトエリアが形成される。

そしてデータの記録はレイヤ0の内周のStart PSN(=30000h)から始まりレイヤ0のデータエリアの最終であるEnd PSN(0)まで記録される。その続きはレイヤ1のデータエリアの外周側(反転End PSN(0))から内周側のEnd PSN(1)までという記録順序となる。

論理ブロックアドレスLBAは、図6(b)に示すように、レイヤ0の内周側から外周側まで連続に割り振られた後、レイヤ1では折り返すように外周側から内周側までという方向性で、順番に連続に割り振られる。

10

【0037】

このようにパラレルトラックパスとオボジットトラックパスでは、データの物理的な格納方法(順番)の違いがある。

また、オボジットトラックパスの場合、層間折り返し部分より外周にはミドルエリアが付加される。これは次の理由による。オボジットトラックパスの場合は、レイヤ0にリードインエリアが形成され、レイヤ1にリードアウトエリアが形成される。このためデータエリアの外周側には、リードインエリア/リードアウトエリアが形成されない。一方で、再生専用装置ではディスク盤面に記録したビットを読むので、ビットの無い領域ではサーボもかからずデータを安定して読み出す事ができない。その為にガードとなる領域が必要になる。この必要性から、外周側にミドルエリアが形成され、例えばダミーデータが記録されて、リードアウトエリアと同様の機能が持たされるものとしている。

20

【0038】

1-3 層間折り返し位置情報の記録例1

上記図5、図6の例では、データゾーン(データエリア)をいっぱいを使用してシングルセッション構成で記録した状態を仮定して示した。

ここで再生専用ディスク(DVD-ROM、DVD-Video等)における2層ディスクについて述べる。再生専用ディスクでは、リードインエリア内(図2のリードインと同一内容)の情報により、層間折り返し位置が判別できる仕組みになっている。

DVD方式のリードインエリアの構造は、図2のリードインエリアを参照してわかるように、コントロールデータゾーンが設けられ、このコントロールデータゾーン内には、図7に示すようなフィジカルフォーマットインフォメーションが記録されている。

30

【0039】

図7のようにフィジカルフォーマットインフォメーションは、2048バイト(1セクター)の領域とされ、その各バイトの内容が定義されている。即ちブックタイプ/パートバージョン、ディスクサイズ、ミニマムリードアウトレート、ディスク構造、記録密度、データエリアアロケーション、BCAディスクリプタなどの情報が記録される。

そして、このフィジカルフォーマットインフォメーションにおいてバイト位置4~15とされるデータエリアアロケーションは、図8のように定義されている。なお、図8は、シングルレイヤディスク、2層ディスクでパラレルトラックパスのディスク、及び2層ディスクでオボジットトラックパスのディスクについて、それぞれ示している。

40

【0040】

データエリアアロケーションのフィールドでは、バイト位置5~7には、データエリアの開始セクターナンバが記録される。またバイト位置9~11には、データエリアの終了セクターナンバが記録される。これらはシングルレイヤディスク、パラレルトラックパスのディスク、オボジットトラックパスのディスクについて共通である。

そしてバイト位置13~15は、シングルレイヤディスク及びパラレルトラックパスのディスクでは有効な情報は記録されないが、オボジットトラックパスのディスクの場合は

、レイヤ 0 の最終セクターナンバが記録される。これは層間折り返し位置情報である。ディスクドライブ装置では、この情報から、レイヤ 0 でのデータの終端位置を把握し、この続きのデータがレイヤ 1 に記録されることがわかる。

【0041】

以上のことを整理すると、次のようになる。

再生専用でシングルレイヤディスクは、当然ながら層間折り返し位置情報は必要ない。再生専用でパラレルトラックパスのディスクでは、上記各記録層にリードインエリアが設けられている。そして各記録層については、そのリードインエリアにおいて、上記図 8 のバイト位置 9 ～ 11 のデータエリアの終了セクターナンバを確認すれば、その記録層の終了位置がわかる。従って、各記録層でのデータ終端がわかるため、バイト位置 13 ～ 15 の情報は必要ない。

10

再生専用でオボジットトラックパスのディスクでは、リードインエリアはレイヤ 0 のみに設けられる。そして、図 8 のバイト位置 9 ～ 11 のデータエリアの終了セクターナンバとは、例えばレイヤ 1 におけるリードアウトの直前のアドレスとなる。このため、この情報からは層間折り返し位置が把握できない。そこでバイト位置 13 ～ 15 の層間折り返し位置情報が記録されるものである。

【0042】

再生専用ディスクにおける 2 層ディスクについては、ディスクドライブ装置はこのようなリードインエリア内の情報から、層間折り返し位置が把握できる。そして、このような構造のリードインエリアの情報は、DVD+R などの記録可能型ディスクにおいても採用される。

20

しかしながら、DVD+R などの記録可能タイプのディスクであって、しかも 2 層など複数の記録層を有するディスクでは、このような情報のみでは、實際上不都合がある。

【0043】

即ち DVD+R 等では、リードインエリアは、シングルセッションディスクでディスククローズ処理、或いはマルチセッションディスクで第 1 セッションのセッションクローズ処理が行われることで記録される。

これは、記録可能タイプのディスクでは、あらかじめ将来的にそのディスクに記録されるデータ量がわかっておらず、また順に記録が行われてディスクの状態が刻々と変わっていくためである。ディスク状態又はセッション状態は、クローズ処理ではじめて確定される。

30

するとクローズ処理がされる前のオープン状態では、リードインエリアにおいて上記図 8 のような情報が有効な情報として存在しないことになる。つまり既に層を跨いだ記録が行われたとしても、オープン状態である限りは、その層間折り返し位置がわからない。例えばオープン状態のまま記録装置からディスクが取り出され、他の記録装置に装填された場合などを想定すると、その他の記録装置では、層間折り返し位置を把握できないものとなり、動作に支障を来す。

【0044】

またマルチセッション記録でセッションの追記を許可している場合、リードインエリアの情報は最初のセッションのクローズ処理の際に確定する。このため後続するセッションにおいて、記録層を跨ぐデータ記録が行われても、リードインエリアにおける情報として、実際の層間折り返し位置を反映したものとはならない。この場合も、ディスクドライブ装置にとって層間折り返し位置がわからない状況となる。

40

【0045】

これらのことを図 9、図 10 を用いて説明する。

図 9 では、オボジットトラックパスのディスクを例に挙げる。

図 9 (a) (b) において「UA」はビットが存在しない領域 (Unrecorded Area)、「DA1」～「DA12」は記録されたユーザーデータ、「L10」はレイヤ 0 のリードイン、「LO1」はレイヤ 1 のリードアウト、「MA0」はレイヤ 0 のミドルエリア、「MA1」はレイヤ 1 のミドルエリアを示している。

50

【0046】

図9 (a) は、シングルセッション記録で、ユーザーデータ DA1~DA12をシーケンシャルに記録した時の状態を示している。例えばレイヤ0にはユーザーデータ DA1~DA10が記録され、レイヤ1にはユーザーデータ DA11~DA12が記録されたとする。

この状態は、未だ記録可能状態（オープン状態）であり、リードインエリアとリードアウトエリアが付加されない。

従って上記図7、図8で説明したフィジカルフォーマットインフォメーションが存在しないので、データの層間折り返し位置は不明となる。

【0047】

図9 (b) は、その後セッションクローズした時のディスクレイアウトを示している。セッションクローズによって、ディスク盤面に記録したデータ領域も確定し、リードインエリア、リードアウトエリアが付加される。なお、レイヤ1のデータエリアにおいて、ユーザーデータが記録されなかった領域はリードアウトデータ（ダミーデータ）で埋められる。

この図9 (b) の状態になることで、上記図7、図8で説明したフィジカルフォーマットインフォメーションの情報を参照でき、データの層間折り返し位置もわかるものとなる。

【0048】

結局、再生互換を考慮してセッションクローズを行えば、層間折り返し位置が把握できるが、未記録の残り部分が永久に利用できなくなってしまう。一方、オープン状態のままで、装置間での記録互換を確保しようとしても、層間折り返し位置が分からないので記録互換が確保できない不便さがあるものとなる。

この図9ではオポジットトラックパスの2層ディスクを例に挙げたが、パラレルトラックパスの2層ディスクでも同様な事が言える。

そして以上のことから、記録互換を確保する上でも層間折り返し位置が記録媒体のどこかに一時保管あるいは永久保管される事が必要とされる。

【0049】

次にマルチセッション記録の場合の他の事情を図10で説明する。図において、「UA」「DA1」~「DA12」「LI0」「LO1」「MA0」「MA1」は図9と同様であり、この図10の場合、さらに「CL1」はセッション1のクロージャ、「CL2」はセッション2のクロージャ、「IT2」はセッション2のイントロを示している。

この図10では、セッション1としてユーザーデータ DA1~DA6を記録し、またセッション2としてユーザーデータ DA7~DA12を記録した場合を示している。セッション2において、層間折り返しが行われたとする。

この場合、セッション1、2がクローズされたが、ディスク全体としては更に新たなセッションを追加できる。従ってセッション1はリードインエリア LI0とユーザーデータ DA1~DA6と、クロージャ CL1で形成される。またセッション2は、イントロ IT2と、ユーザーデータ DA7~DA12と、クロージャ CL2で形成される。

【0050】

この場合、リードインエリア LI0が付加されているので、図7、図8で示したフィジカルフォーマットインフォメーションは存在する。しかし、そこにはディスク全体としての情報が記録されており、またセッション2が記録される前に書き込まれるものであるため、セッション2において発生した層間折り返しを正確に反映した、有用な層間折り返し位置の情報は記録されていない。

【0051】

再生装置でのディスク認識方式としては、まずリードインエリア LI0を読んで、セッション1を認識する。その後に、セッション2のイントロ IT2読んで、セッション2を認識するといった処理を行ってディスクを認識していくものとなる。ところが、リードインエリア LI0には有効な層間折り返し位置情報が記録されているものではないため、セッション2の層間折り返し位置が把握できない。

10

20

30

40

50

このようなことを考えると、セッション2がクローズされた時にイントロIT2に層間折り返し位置情報が付加されれば、層間折り返し位置情報をすんなり取得する事ができて好適といえる。

【0052】

そして、主に図9、図10で説明した2つの事情により、セッションクローズが行われる前の状態、さらにはマルチセッションディスクにおいて層間折り返しが行われたセッションがクローズされる際などに、層間折り返し位置情報がディスクに記録されていることが好適であることが理解される。

【0053】

なお、図10ではマルチセッション記録の場合で、セッションがクローズされても（第1セッションのリードインエリアが存在しても）有効な層間折り返し位置情報が存在しないことによる不都合を説明したが、マルチセッション記録の場合でも、上記図9と同様の不都合は考えられる。例えば或るセッションにおいて層間折り返しが行われても、そのセッションがオープン状態のままでは、その層間折り返し位置を示す有効な情報が存在しないためである。

【0054】

本実施の形態では、上述したSDCBにおいて、層間折り返し位置情報を記録できる領域を用意するものである。

上記図2で説明したように、リードインエリア、イントロ、クロージャ、リードアウトエリアには、アイデンティフィケーションゾーンが設けられ、その中にディスクコントロールブロック（DCB）が用意される。

ここでDVD+Rでは、複数のセッション状態を反映するためにセッションDCB（SDCB）が定義されていると述べた。

【0055】

このSDCBとして、本実施の形態でのフォーマットを図11に示す。

SDCBは図3のDCBを拡張的に定義するものであり、従って16物理セクターの領域となる。

そして図11のSDCBは、図3のDCBと比較してわかるように、物理セクター0のバイト位置D0～D39までは、同様である。

SDCBの場合、バイト位置D40にはセッションナンバが記録される。

そしてバイト位置D42～D45の4バイトが、層間折り返し位置情報として、レイヤ0の最終セクターナンバ（End sector number in Layer0）が記録される領域とされる。

なお、このバイト位置D42～D45は、従来のSDCBではリザーブ（未定義）とされていた領域である。

またバイト位置D64～D95にはディスクIDが記録され、バイト位置D96～D127はアプリケーションに応じて所定のデータ記録が行われる。

またバイト位置D128以降は、N個のセッションアイテムが記録される。セッションアイテムは1単位16バイトのデータである。セッションアイテムについては後述する。

【0056】

本例では、SDCBのバイト位置D42～D45として層間折り返し位置情報を記録する領域を用意し、層間折り返しが行われるセッションのイントロ又はクロージャにおいて、この領域に実際の有効な層間折り返し位置情報が記録されるようにするものである。層間折り返しが行われていないセッションにおいては、このバイト位置D42～D45はオールゼロとされればよい。

【0057】

このSDCBは、リードインエリア、イントロ、クロージャ、リードアウトエリアにおけるアイデンティフィケーションゾーン内とされるため、必要に応じて必要なエリア（リードインエリア、イントロ、クロージャ、リードアウトエリアのいずれか）におけるSDCBに、層間折り返し位置情報が記録されれば、上記図9又は図10を用いて説明した不都合を解消することができる。

10

20

30

40

50

S D C Bにおける層間折り返し位置情報を記録については、ディスクドライブ装置の処理として後述する。

【0058】

1-4 層間折り返し位置情報の記録例II

ところで、層間折り返し位置情報については、同じくS D C Bにおいてセッションアイテムに記録することも考えられる。この例を説明する。

上記図11に示したようにS D C Bには1単位16バイトのセッションアイテムをN個記録できる領域が用意されている。

本例では、このセッションアイテムとして、図12(a)に示すように3つのタイプ(タイプ1, タイプ2, タイプ3)を定義する。タイプ1, タイプ2は既に定義されているものであり、タイプ3が、層間折り返し位置情報の記録のために新規定義される情報となる。

10

【0059】

セッションアイテムのタイプ1は、フラグメントアイテムである。フラグメントとは、1つのセッション内での記録単位である。

ここで、フラグメントについて図13で説明しておく。

図13(a)は、1つのセッションの構成を示しており、図2で説明したように1つのセッションは、リードイン又はイントロと、データゾーンと、リードアウト又はクロージャで構成される。そしてデータゾーンにおいては、図示するように複数のフラグメントFrag#1~Frag#nで構成される。このフラグメントFrag#1~Frag#nは、1つのセッション内での追記単位となる。例えばセッションをクローズする前の時点では、データ書込はフラグメントとしての単位で行われ、1つのデータ書込が完了、つまり1つのフラグメントが形成された時点で、その管理情報を有するS D C Bがアイデンティフィケーションゾーンに書き込まれる。

20

【0060】

図2で説明したように、256セクターの領域とされるアイデンティフィケーションゾーンには、16セクターで構成されるS D C Bを16個まで記録可能である。これはS D C Bを16回書込(更新)可能であることを意味する。図13(b)にアイデンティフィケーションゾーンにおいて最大16個のS D C B#1~#16が記録された状態を示している。アイデンティフィケーションゾーンに複数のS D C Bが記録された状態では、最新のS D C Bが有効な情報とされる。例えばS D C B#1~#16が記録された状態では、S D C B#16が有効な最新のS D C Bとなる。

30

そして、1つのフラグメントが記録された時点で1つのS D C Bを記録(つまりS D C Bを更新)するということは、1つのセッションにおいては最大16個のフラグメントを記録できるものとなる。

1つのフラグメントが形成された時点で1つのS D C Bが記録されることで、そのセッションがクローズされる前での時点でも、既に記録したフラグメントの情報が管理できるものとなっている。

例えば図13(b)(c)において、最初にフラグメントFrag#1が記録された時点では、それに応じて最初のS D C B#1が記録される。このS D C B#1にはフラグメントFrag#1の管理情報が含まれる。その後、次の複数のフラグメントFrag#2が記録されると、S D C B#2が記録される。このS D C B#2にはフラグメントFrag#1, #2の管理情報が含まれるものとなる。S D C B#1はこの時点で無効となる。

40

但し、S D C Bはフラグメントに対応してのみ書き込まれるものではなく、他の事情に応じて1つのS D C Bが追加記録される場合もある。図13(b)(c)では、例えばフラグメントFrag#3の記録が完了する前に、或る事情で1つのS D C B#3が記録された状況を破線で示している。この場合、フラグメントFrag#3が記録された時点ではS D C B#4が記録されることになる。

なお、1つのフラグメントの形成に応じては、必ず1つのSDCBが記録されるため、このSDCB#3のように、フラグメントFragの記録完了以外の理由でSDCBが記録される場合、そのセッション内において形成可能なフラグメントFragの数は16より少なくなる。

【0061】

SDCBにおけるフラグメントFragの管理情報が、上記のタイプ1としてのセッションアイテムとなる。

セッションアイテムのタイプ1（フラグメントアイテム）の内容は、図12（b）のようになる。

16バイトのセッションアイテムにおいて、バイト位置0～2の3バイトは、フラグメントアイテムディスクリプタとされる。これは、当該セッションアイテムが「タイプ1」、つまりフラグメントアイテムであることを示す値とされる。

バイト位置3，4の2バイトには、フラグメントナンバが記録される。即ち当該フラグメントアイテムが対応するフラグメントFragのナンバ（#1～最大#16のうちのいずれか）である。

バイト位置5～7の3バイトには、フラグメントスタートアドレスが記録される。即ちフラグメントアイテムが対応するフラグメントFragの開始アドレスが記録される。

バイト位置8～10の3バイトには、フラグメントエンドアドレスが記録される。即ち当該フラグメントアイテムが対応するフラグメントFragの終了アドレスが記録される。

【0062】

1つのフラグメントに対応するSDCBには、このようなフラグメントアイテム（セッションアイテムタイプ1）が含まれることで、フラグメントの情報が管理できるものとなる。

例えば図13（c）のフラグメントFrag#1が記録された後に図13（b）のSDCB#1が記録される場合、そのSDCB#1にはフラグメントFrag#1に対応する1つのフラグメントアイテムが含まれる。

またフラグメントFrag#2が記録されてSDCB#2が記録される場合、そのSDCB#2にはフラグメントFrag#1、Frag#2にそれぞれ対応する2つのフラグメントアイテムが含まれるものとなる。

【0063】

図12（a）に示すセッションアイテムのタイプ2は、プリビウスセッションアイテムである。即ち現セッションより前のセッションの情報が示される。詳述は避けるが、例えば現セッションがセッション#2であれば、セッション#1のアドレス情報等が、このプリビウスセッションアイテムで示され、また現セッションがセッション#5であれば、セッション#1～#4の各アドレス情報等が、プリビウスセッションアイテムで示される。

【0064】

セッションアイテムタイプ3は、層間折り返し位置情報を記録するためのレイヤアイテムとされる。その内容は図12（c）のようになる。

即ち16バイトのセッションアイテムにおいて、バイト位置0～2の3バイトは、レイヤアイテムディスクリプタとされる。これは、当該セッションアイテムが「タイプ3」、つまりレイヤアイテムであることを示す値とされる。

バイト位置3，4の2バイトには、レイヤナンバが記録される。

バイト位置8～10の3バイトには、レイヤエンドアドレスが記録される。即ちこれは、当該レイヤでの終端アドレスであり、つまり層間折り返し位置情報となる。

【0065】

このように、セッションアイテムの1つとして層間折り返し位置情報を記録するセッションアイテムを用意することでも、SDCBに層間折り返し位置情報を記録することができる。

そしてSDCBは、リードインエリア、イントロ、クロージャ、リードアウトエリアにおけるアイデンティフィケーションゾーン内とされるため、必要に応じて必要なエリア（

10

20

30

40

50

リードインエリア、イントロ、クロージャ、リードアウトエリアのいずれか)におけるSDCBに、層間折り返し位置情報が記録されれば、上記図9又は図10を用いて説明した不都合を解消することができる。

【0066】

2. ディスクドライブ装置

2-1 装置構成

上記の各例のようにSDCB内として層間折り返し位置情報を記録するディスク1(2層DVD+R等)に対応する本実施の形態のディスクドライブ装置を図14で説明する。

図14は本例のディスクドライブ装置の要部のブロック図である。

ディスク1は、図示しないターンテーブルに積載され、記録再生動作時においてスピンドルモータ2によって一定線速度(CLV)もしくは一定角速度(CAV)で回転駆動される。そしてピックアップ3によってディスク1にエンボスピット形態、色素変化ピット形態、或いは相変化ピット形態などで記録されているデータの読み出しが行なわれることになる。

【0067】

ピックアップ3内には、レーザ光源となるレーザダイオードや、反射光を検出するためのフォトディテクタ、レーザ光の出力端となる対物レンズ、レーザ光を対物レンズを介してディスク記録面に照射し、またその反射光をフォトディテクタに導く光学系、対物レンズをトラッキング方向及びフォーカス方向に移動可能に保持し二軸機構などが形成される。

またピックアップ3全体はスライド駆動部4によりディスク半径方向に移動可能とされている。

【0068】

ディスク1からの反射光情報はフォトディテクタによって検出され、受光光量に応じた電気信号とされてRFアンプ8に供給される。

RFアンプ8には、ピックアップ3内の複数のフォトディテクタからの出力電流に対応して電流電圧変換回路、マトリクス演算／増幅回路等を備え、マトリクス演算処理により必要な信号を生成する。例えば再生データであるRF信号、サーボ制御のためのフォーカスエラー信号FE、トラッキングエラー信号TEなどを生成する。

RFアンプ8から出力される再生RF信号は再生信号処理部9へ、フォーカスエラー信号FE、トラッキングエラー信号TEはサーボ制御部10へ供給される。

【0069】

RFアンプ8で得られた再生RF信号は再生信号処理部9において、2値化、PLLクロック生成、EFM+信号(8-16変調信号)に対するデコード処理、エラー訂正処理等が行われる。

再生信号処理部9は、DRAM11を利用してデコード処理やエラー訂正処理を行う。なおDRAM11は、ホストインターフェース13から得られたデータを保存したり、ホストコンピュータに対してデータ転送する為のキャッシュとしても用いられる。

そして再生信号処理部9は、デコードしたデータをキャッシュメモリとしてのDRAM11に蓄積していく。

このディスクドライブ装置からの再生出力としては、DRAM11にバッファリングされているデータが読み出されて転送出力されることになる。

【0070】

また再生信号処理部9では、RF信号に対するEFM+復調並びにエラー訂正により得られた情報の中から、サブコード情報やATIP情報、LPP情報、ADIP情報、セクターID情報などを抜き出しており、これらの情報をコントローラ12に供給する。

コントローラ12は、例えばマイクロコンピュータで形成され、装置全体の制御を行う。

10

20

30

40

【0071】

ホストインターフェース 13 は、外部のパーソナルコンピュータ等のホスト機器と接続され、ホスト機器との間で再生データやリード／ライトコマンド等の通信を行う。

即ち D R A M 11 に格納された再生データは、ホストインターフェース 13 を介してホスト機器に転送出力される。

またホスト機器からのリード／ライトコマンドや記録データ、その他の信号はホストインターフェース 13 を介して D R A M 11 にバッファリングされたり、コントローラ 12 に供給される。

【0072】

ホスト機器からライトコマンド及び記録データが供給されることでディスク 1 に対する記録が行われる。

データの記録時においては、D R A M 11 にバッファリングされた記録データは、変調部 14 において記録のための処理が施される。即ちエラー訂正コード付加、E F M + 変調などの処理が施される。

そしてこのように変調された記録データがレーザ変調回路 15 に供給される。レーザ変調回路 15 は、記録データに応じてピックアップ 3 内の半導体レーザを駆動し、記録データに応じたレーザ出力を実行させ、ディスク 1 にデータ書込を行う。

【0073】

この記録動作時においては、コントローラ 12 は、ディスク 1 の記録領域に対してピックアップ 3 から記録パワーでレーザ光を照射するように制御される。

ディスク 1 が色素変化膜を記録層としたライトワンス型のものである場合は、記録パワーのレーザ照射により、色素変化によるビットが形成されていく。

またディスク 1 が相変化記録層のリライタブルディスクの場合は、レーザ光の加熱によって記録層の結晶構造が変化し、相変化ビットが形成されていく。つまりビットの有無と長さを変えて各種のデータが記録される。また、ビットを形成した部分に再度レーザ光を照射すると、データの記録時に変化した結晶状態が加熱によって元に戻り、ビットが無くなってデータが消去される。

【0074】

サーボ制御部 10 は、R F アンプ 8 からのフォーカスエラー信号 F E、トラッキングエラー信号 T E や、再生信号処理部 9 もしくはコントローラ 12 からのスピンドルエラー信号 S P E 等から、フォーカス、トラッキング、スライド、スピンドルの各種サーボドライブ信号を生成しサーボ動作を実行させる。

即ちフォーカスエラー信号 F E、トラッキングエラー信号 T E に応じてフォーカスドライブ信号、トラッキングドライブ信号を生成し、フォーカス／トラッキング駆動回路 6 に供給する。フォーカス／トラッキング駆動回路 6 は、ピックアップ 3 における二軸機構のフォーカスコイル、トラッキングコイルを駆動することになる。これによってピックアップ 3、R F アンプ 8、サーボ制御部 10、フォーカス／トラッキング駆動回路 6、二軸機構によるトラッキングサーボループ及びフォーカスサーボループが形成される。

【0075】

なおフォーカスサーボをオンとする際には、まずフォーカスサーチ動作を実行しなければならない。フォーカスサーチ動作とは、フォーカスサーボオフの状態に対物レンズを強制的に移動させながらフォーカスエラー信号 F E の S 字カーブが得られる位置を検出するものである。公知の通り、フォーカスエラー信号の S 字カーブのうちのリニア領域は、フォーカスサーボループを閉じることで対物レンズの位置を合焦位置に引き込むことのできる範囲である。従ってフォーカスサーチ動作として対物レンズを強制的に移動させながら、上記の引込可能な範囲を検出し、そのタイミングでフォーカスサーボをオンとすることで、以降、レーザースポットが合焦状態に保持されるフォーカスサーボ動作が実現されるものである。

【0076】

また本例の場合、ディスク 1 は、上述のようにレイヤ 0、レイヤ 1 としての 2 層構造と

なっている場合がある。

当然ながら、レイヤ 0 に対して記録再生を行う場合はレーザ光はレイヤ 0 に対して合焦状態となっていなければならない。またレイヤ 1 に対して記録再生を行う場合はレーザ光はレイヤ 1 に対して合焦状態となっていなければならない。

このようなレイヤ 0, 1 間でのフォーカス位置の移動はフォーカスジャンプ動作により行われる。

フォーカスジャンプ動作は、一方のレイヤで合焦状態にあるときに、フォーカスサーボをオフとして対物レンズを強制的に移動させ、他方のレイヤに対するフォーカス引込範囲内に到達した時点（S 字カーブが観測される時点）でフォーカスサーボをオンとすることで実行される。

10

【0077】

サーボ制御部 10 はさらに、スピンドルモータ駆動回路 7 に対してスピンドルエラー信号 S P E に応じて生成したスピンドルドライブ信号を供給する。スピンドルモータ駆動回路 7 はスピンドルドライブ信号に応じて例えば 3 相駆動信号をスピンドルモータ 2 に印加し、スピンドルモータ 2 の回転を実行させる。またサーボ制御部 10 はコントローラ 12 からのスピンドルキック／ブレーキ制御信号に応じてスピンドルドライブ信号を発生させ、スピンドルモータ駆動回路 7 によるスピンドルモータ 2 の起動、停止、加速、減速などの動作も実行させる。

【0078】

またサーボ制御部 10 は、例えばトラッキングエラー信号 T E の低域成分として得られるスライドエラー信号や、コントローラ 12 からのアクセス実行制御などに基づいてスライドドライブ信号を生成し、スライド駆動回路 5 に供給する。スライド駆動回路 5 はスライドドライブ信号に応じてスライド駆動部 4 を駆動する。スライド駆動部 4 には図示しないが、ピックアップ 3 を保持するメインシャフト、スレッドモータ、伝達ギア等による機構を有し、スライド駆動回路 5 がスライドドライブ信号に応じてスライド駆動部 4 を駆動することで、ピックアップ 3 の所要のスライド移動が行なわれる。

20

【0079】

2-2 セッションクローズ処理

本例のディスクドライブ装置では、上記のように層間折り返しがあった場合に、層間折り返し位置情報をディスク 1 に記録することになる。

30

この層間折り返し位置情報の記録は、例えばセッションクローズの際や、セッションクローズを行わないままディスク 1 をイジェクトする際などに行われる。

まずここでは、セッションクローズ処理において層間折り返し位置情報を記録する処理を述べる。

【0080】

図 15 にはセッションクローズ処理としてのコントローラ 10 が実行する処理を示している。

例えば上記図 9 (a) のようにユーザーデータを記録した後、ホスト機器からの指示に応じてセッションクローズを行う場合や、例えば図 10 のようにマルチセッション記録において、或るセッションに対するセッションクローズがホスト機器から指示された場合の処理となる。なお、ここでは S D C B のバイト位置 D 42 ~ D 45 に層間折り返し位置情報を記録する例で説明する。

40

【0081】

ホスト機器からセッションクローズが指示（セッションクローズコマンドの発行）されると、コントローラ 12 の処理は図 15 のステップ F 101 でセッションクローズが必要と判断し、ステップ F 102 に進む。

ステップ F 102 では、セッションクローズを指示されたセッションが、記録層を跨いでデータ記録されたものであるか否かを判断する。

50

そしてコントローラ 12 は、記録層を跨いでいないと判断した場合は、ステップ F 104 に移行して、上記図 11 の S D C B のバイト位置 D 42 ~ D 45 にオールゼロデータを書き込む。つまりバイト位置 D 42 ~ D 45 にオールゼロデータとした S D C B を書き込むことで S D C B を更新する。

一方、コントローラ 12 は、当該セッションが記録層を跨いでいる判断した場合は、ステップ F 103 に移行して、上記図 11 の S D C B のバイト位置 D 42 ~ D 45 に、実際の折り返しポイントのアドレス、即ち層間折り返し位置情報を記録する。つまりバイト位置 D 42 ~ D 45 を層間折り返し位置情報の値とした S D C B を書き込むことで S D C B を更新する。

【0082】

なお、ディスクドライブ装置（コントローラ 12）にとっては、ディスク 1 に対して自身でデータ書込を行っているため、現在オープンされている或るセッション内で層間折り返しが行われたか否か、さらには層間折り返しが行われた場合の折り返し位置のアドレスは把握している。従って、上記ステップ F 102 ~ F 104 の処理が可能となる。

【0083】

その後、処理はステップ F 105 に進み、実際にセッションクローズ処理としてのデータ書き込みを実行する。

なお、シングルセッション記録の場合、当該処理におけるステップ F 103 ~ F 105 の書き込み、つまり層間折り返し位置情報の記録とセッションクローズのための記録はリードインエリア及びリードアウトエリアにおいて行われ、例えば図 9（b）のような状態とされる。

またマルチセッション記録において最初のセッションをクローズする場合は、ステップ F 103 ~ F 105 の書き込みは、リードインエリア及び当該セッションのクロージャにおいて行われる。

またマルチセッション記録において最後のセッションをクローズする場合は、ステップ F 103 ~ F 105 の書き込みは、当該セッションのイントロ及びリードアウトエリアにおいて行われる。

またマルチセッション記録において中間のセッションをクローズする場合は、ステップ F 103 ~ F 105 の書き込みは、当該セッションのイントロ及びクロージャにおいて行われる。

【0084】

このようにセッションクローズ時において、そのセッション内で層間折り返しが行われていたら、そのセッション内の S D C B において層間折り返し位置情報を記録することで、上記図 10 を用いて述べた不都合が解消される。

【0085】

なお、ステップ F 102 では、当該セッションが、記録層を跨いでいるか否かという判断としたが、さらには、マルチセッション記録の場合におけるレイヤ 0 のセッションであって、そのデータ記録が最大記録範囲（図 1 のデータゾーンの終端）に達していた場合も、ステップ F 103 に進むようにすることが適切である。即ち、その後に次のセッションが記録される場合は、必然的にレイヤ 1 からの記録となり、つまりセッションの境界が層間折り返しポイントとなる場合であるため、その位置を層間折り返し位置としてディスクに記録しておくことが適切なためである。

また、ここでは S D C B のバイト位置 D 42 ~ D 45 に層間折り返し位置情報を記録する例で述べたが、S D C B におけるセッションアイテムタイプ 3（レイヤアイテム）を用いて層間折り返し位置情報を記録する場合も、同様に図 15 の処理が適用できる。

【0086】

2-3 イジェクト時の処理

次にイジェクト時の処理を図 16 で説明する。

10

20

30

40

50

これは、ホスト機器からセッションクローズの指示がない状態で、例えばユーザーがディスクドライブ装置のイジェクト操作を行ってディスク1を排出させようとした場合の処理となる。つまりユーザーがセッションクローズを行わないままディスク排出を求めた場合である。

【0087】

コントローラ12の処理としては、ステップF201でディスク排出の要求があった場合にステップF202に進む。

ディスクの排出要求とは、ホスト機器からイジェクトコマンドがディスクドライブ装置に発行されるものでも良いし、ディスクドライブ装置に設けられたイジェクトボタンがユーザーによって押されるものでも良い。

ディスク排出要求によりステップF202に進んだ場合、コントローラ12は、ディスク上に未だクローズしていないセッションが存在するか否かを判断し、未だクローズしていないセッションが存在すれば、記録されたデータが記録層を跨いでいるか否かを判断する。

【0088】

記録層を跨いだ記録を行っていないければ、ステップF204へ移行し、ディスク排出の制御を行って処理を終える。つまり、セッションオープン状態のままディスク1を排出する。

一方、ステップF202で、記録層を跨いだ記録を行っていたと判断した場合はステップF203へ移行する。

ステップF203では、セッションクローズを行わずに、そのセッションにおいてSDCBだけを更新する。即ちコントローラ12は、上記図11のバイト位置D42～D45に、実際の折り返しポイントのアドレス、即ち層間折り返し位置情報を記録したSDCBを記録することでSDCBの更新を行う。

そしてステップF204でディスク排出の制御を行って処理を終える。つまり、セッションオープン状態のままであるが、層間折り返し位置情報を記録した状態でディスク1を排出する。

【0089】

なお、シングルセッション記録の場合、或いはマルチセッション記録において最初のセッションがオープンのままでイジェクト要求があった際に、ステップF203で実行される書き込み、つまり層間折り返し位置情報の記録のためのSDCB更新はリードインエリア内のアイデンティフィケーションゾーンで行われる。

またマルチセッション記録において2番目以降の或るセッションがオープンのままでイジェクト要求があった際に、ステップF203で実行される書き込み、つまり層間折り返し位置情報の記録のためのSDCB更新は、そのセッションのイントロ内のアイデンティフィケーションゾーンで行われる。

【0090】

記録可能型のDVD方式でのフォーマットにおいては、DCB(SDCBを含む)を更新する時には、最後に記録されたDCBの直後に差換用DCBを記録する事に決められている。そして同じコンテンツディスクリプタを持つ複数のDCBが存在する時には、最も大きいアドレス番号のDCBだけを有効とする取り決めになっている。

従って、たとえライトワンスメディアの場合であっても、セッションクローズ前にリードインエリアやイントロとされる領域内においてSDCBを更新することに問題はない。

【0091】

そして、このようにイジェクト時において、オープン状態のセッション内で層間折り返しが行われていたら、そのセッション内のSDCBにおいて層間折り返し位置情報を記録することで、上記図9を用いて述べた不都合が解消される。

【0092】

なお、ステップF202では、クローズしていないセッションが、記録層を跨いでいるか否かという判断としたが、さらには、マルチセッション記録、シングルセッション記録

に関わらず、レイヤ 0 のクローズしていないセッションが、そのデータ記録が最大記録範囲（図 1 のデータゾーンの終端）に達していた場合も、ステップ F 2 0 3 に進むようにすることが適切である。即ち、その後に当該セッションに追加記録が行われる場合、或いは当該セッションがクローズされて次のセッションが記録される場合は、必然的にレイヤ 1 からの記録となり、つまりセッションの境界が層間折り返しポイントとなる場合であるため、その位置を層間折り返し位置としてディスクに記録しておくことが適切なためである。

また、ここでは S D C B のバイト位置 D 4 2 ～D 4 5 に層間折り返し位置情報を記録する例で述べたが、S D C B におけるセッションアイテムタイプ 3（レイヤアイテム）を用いて層間折り返し位置情報を記録する場合も、同様に図 1 6 の処理が適用できる。

10

【0093】

2-4 層間折り返し発生時の S D C B 更新処理

次に層間折り返し発生時の S D C B 更新処理を図 1 7 で説明する。

これは、記録動作中に、層間折り返し、即ちレイヤ 0 からレイヤ 1 への移行が発生した時点で、層間折り返し位置情報を含む S D C B を記録する処理である。

なお、ここでは層間折り返し位置情報を S D C B のセッションアイテムタイプ 3 を用いて記録する例を用いて説明する。

【0094】

コントローラ 1 2 は、S D C B の更新に関する処理として、データ記録中には図 1 7 のステップ F 3 0 1 でフラグメントエンドの確定を監視している。

20

上述したように、データゾーンにおけるデータ記録により、1つのフラグメントの記録が完了した時点は S D C B の更新が必要となる。このため、ステップ F 3 0 1 の判断はフラグメントの記録完了に係る S D C B 更新タイミングを監視しているものとなる。

またステップ F 3 0 2 では、層間折り返しの発生を監視する。つまり、レイヤ 0 からレイヤ 1 への記録動作の移行を監視する。なお、層間折り返しは、必ずしも記録動作がレイヤ 0 の最大記録範囲（図 1 のデータゾーンの終端）に達したときだけでなく、最大記録範囲に達する前にレイヤ 0 での記録を終了し、レイヤ 1 に移行する場合もあり得る。どのような条件で層間折り返しを行うかはディスクドライブ装置の動作を指示するアプリケーションなどに応じたものとなる。

30

【0095】

記録動作中にステップ F 3 0 2 で層間折り返しが発生したと判断した場合、コントローラ 1 2 は処理をステップ F 3 0 3 に進め、セッションアイテムタイプ 3（レイヤアイテム）が追加されるように S D C B を更新する。このレイヤアイテム（図 1 2（c）参照）には、層間折り返し位置情報としてのアドレスが含まれる。

【0096】

この処理を図 1 8 及び図 1 3 で模式的に説明する。

いま或るセッションにおいて図 1 8 のように既にフラグメント Frag# 1、Frag# 2 が形成されており、現在、レイヤ 0 においてフラグメント Frag# 3 の記録中であつたとする。

このフラグメント Frag# 3 の記録前の時点では、S D C B としては、図 1 3（b）の S D C B # 1、# 2 が記録されており、S D C B # 2 が有効とされている。

40

ステップ F 3 0 2 で層間折り返しの発生と判断されるのは、例えばフラグメント Frag# 3 のデータ記録が図 1 8 の層間折り返し位置に達した時点（続いてレイヤ 1 に記録を続行しようとする時点）となる。この時点ではまだフラグメント Frag# 3 の記録は完了していない。

ここでコントローラ 1 2 の処理はステップ F 3 0 3 で、層間折り返し位置情報を含む S D C B を記録する。例えば図 1 3（b）の S D C B # 3 を記録する。

この S D C B # 3 は、セッションアイテムとしては、フラグメント Frag# 1、Frag# 2 に対応するフラグメントアイテムと、層間折り返し位置情報を記録したレイヤアイテムが

50

含まれた最新の有効なSDCBとされることになる。

【0097】

なお、ステップF302、F303に進んだ時点では、フラグメントの記録は完了していない。このためさらにフラグメントの記録動作は続行される。

例えば図18に示すように、レイヤ1にもフラグメントFrag#3の記録が行われてフラグメントFrag#3の記録が完了したとすると、コントローラ12の処理はステップF301からF304に進む。

ステップF304では、現在のフラグメントの終端がレイヤ0の終端であるか否かを判断して処理を分岐する。

この図18の例でのフラグメントFrag#3の記録中の場合、フラグメントFrag#3の終端はレイヤ0の終端ではないためステップF306に進む。

ステップF306では、コントローラ12はフラグメントの記録終了に応じたSDCBの更新を行うことになる。即ち図18の例の場合、フラグメントFrag#3に対応するセッションアイテムタイプ1（フラグメントアイテム）を追加するようにSDCBを更新する。例えば図13（b）のSDCB#4を書き込む。

この図18、図13の例の場合、ステップF306での書き込まれるSDCB#4は、セッションアイテムとしては、フラグメントFrag#1、Frag#2、Frag#3に対応するフラグメントアイテムと、層間折り返し位置情報を記録したレイヤアイテムが含まれた最新の有効なSDCBとされることになる。

【0098】

なお、ステップF304で、フラグメントの終端がレイヤ0の終端と判断される場合とは、その後に当該セッションに追加記録（次のフラグメントの記録）が行われる場合、或いは当該セッションがクローズされて次のセッションが記録される場合は、必然的にレイヤ1からの記録となる場合である。

つまり、本例では、上記ステップF303、F306のように、層間折り返しの発生と、フラグメントの記録完了の両方をSDCB更新タイミングとするのであるが、フラグメントの終端がレイヤ0の終端となった場合は、層間折り返しの発生によるSDCB更新タイミングとフラグメントの記録完了によるSDCB更新タイミングが同時になった場合である。

この場合はステップF305に進んで、SDCB更新を行うが、このときには、現フラグメントに対応するセッションアイテムタイプ1（フラグメントアイテム）と、層間折り返し位置情報を記録したセッションアイテムタイプ3（レイヤアイテム）を追加するようにSDCBを更新するものとなる。

【0099】

なお、シングルセッション記録の場合、或いはマルチセッション記録において最初のセッション内での記録時に、この図17の処理が行われる場合は、ステップF303、F305、F306で実行されるSDCBの記録は、リードインエリア内のアイデンティフィケーションゾーンに対して行われる。

またマルチセッション記録において2番目以降の或るセッション内での記録時に、この図17の処理が行われる場合は、ステップF303、F305、F306で実行されるSDCBの記録は、そのセッションのイントロ内のアイデンティフィケーションゾーンに対して行われる。

【0100】

この図17の処理例の場合、記録層の移行が発生する際に、SDCBにおいて層間折り返し位置情報が記録されるものとなる。

つまり、層間折り返しの発生と、層間折り返し位置情報の記録のタイムラグが最も短い。このように、タイムラグが最短である事は、層間折り返し位置情報の確保という点で最も安全となる。つまり、その後のセッションクローズやイジェクトが行われるまでの期間において、電源遮断等が発生しても、ディスク90には層間折り返し位置情報は確保されているためである。

10

20

30

40

50

なお、図 17 の処理の場合は、レイヤ 0 でのユーザデータ記録を完了した時点で、SDCB を更新し、その後レイヤ 1 でのユーザデータ記録に移行するため、記録動作的にはユーザデータ記録の中断や、ピックアップ 3 のアクセスが余分に必要になる。この点が好ましくないという事情がある場合は、上記図 15 又は図 16 の処理の方が適切となる。

ところで図 17 の処理例は、SDCB におけるセッションアイテムタイプ 3 (レイヤアイテム) を用いて層間折り返し位置情報を記録する例に沿って述べたが、SDCB のバイト位置 D 4 2 ~ D 4 5 に層間折り返し位置情報を記録する場合も、この図 17 の処理例を採用できる。

【0101】

3. 変形例

以上、実施の形態を説明してきたが、本発明としての変形例や適用例は各種考えられる。層間折り返し位置情報を記録するタイミングとしては、セッションクローズ処理時、イジェクト時、及び層間折り返し発生時としての各例を挙げたが、他の例も考えられる。

例えばホスト機器からのコマンドに応じて、層間折り返し情報を記録するようにしてもよい。ホスト機器からのコマンドとしては、特定のアドレスを層間折り返しアドレスとして指定するコマンドをユーザデータ記録前や記録中に発行することが考えられる。そのようなコマンドにより層間折り返しアドレスが特定されたら、所定の時点で層間折り返し位置情報の記録 (例えば上述したステップ F 1 0 3, F 2 0 3, F 3 0 3, F 3 0 5 のような処理) を実行してもよい。もちろんユーザデータ記録前や記録中にそのようなコマンドが発行され、それに依拠して層間折り返しを行う際には、図 17 のような処理で層間折り返し位置情報の記録が行われればよい。

また、ホスト機器からのコマンドとして、直接的に層間折り返し情報の記録を指示するコマンドを発生することも考えられる。つまり、上記のような「層間折り返し位置の指定」ではなく、「層間折り返し位置情報の記録」のコマンドである。コントローラ 12 は、この「層間折り返し位置情報の記録」のコマンドに応じて、例えば図 15 のステップ F 1 0 2 ~ F 1 0 4 の処理、或いは図 16 のステップ F 2 0 2 ~ F 2 0 3 の処理を行うようにしてもよい。

これらのように、ホスト機器からの層間折り返しに関する指示に応じて、層間折り返し位置情報を記録する例も考えられる。

【0102】

また、図 15、図 16、図 17 の各処理や、上記のホスト指示に応じた層間折り返し位置情報の記録処理は、オポジットトラックパスのディスクであっても、パラレルトラックパスのディスクであっても同様に適用できる。

また実施の形態では DVD 方式の 2 層の記録可能タイプのディスクとして DVD+R を挙げて述べたが、もちろん同様に DVD-R、DVD+RW、DVD-RW、DVD-RAM などとしての 2 層ディスクについても、上述のように層間折り返し位置情報を記録することが好適である。

【0103】

また、層間折り返し位置情報を記録する領域は SDCB のバイト位置 D 4 2 ~ D 4 5 やセッションアイテムの領域に限られるものではなく、適切な位置が決められればよい。SDCB 内であっても良いし、他の領域内で設定してもよい。また層間折り返し位置情報が 4 バイト又は 3 バイトの情報とされなければならないものではない。

例えば DVD-R/RW では RMD (Recording Management Data) と呼ばれる領域があり、その RMD の Field13 ~ Field14 などに層間折り返し位置情報を記録することも考えられる。

【0104】

また、DVD 方式のディスクに限らず、CD 方式、ブルーレイディスク方式など、他の

10

20

30

40

50

種のディスク、さらにはディスク以外のメディアでも、複数記録層の記録媒体として、層間折り返し位置情報を記録することは有用であり、その記録領域は、それぞれのデータフォーマット上の都合に応じて決められればよい。

さらに、実施の形態では2層ディスクとしたが、3層以上の記録層を有する記録媒体においても、本発明が好適であることは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【0105】

【図1】ディスクのエリア構造及びP S Nの説明図である。

【図2】マルチセッションディスクのインフォメーションゾーンの説明図である。

【図3】ディスクコントロールブロックの説明図である。

10

【図4】2層ディスクの説明図である。

【図5】パラレルトラックパスの説明図である。

【図6】オボジットトラックパスの説明図である。

【図7】フィジカルフォーマットインフォメーションの説明図である。

【図8】データエリアアロケーションフィールドの説明図である。

【図9】オボジットトラックパスでの記録状態の説明図である。

【図10】オボジットトラックパスでのマルチセッション記録状態の説明図である。

【図11】実施の形態のディスクのS D C Bの説明図である。

【図12】実施の形態のディスクのセッションアイテムの説明図である。

【図13】セッション内のフラグメント記録及びS D C B更新の説明図である。

20

【図14】実施の形態の記録再生装置のブロック図である。

【図15】実施の形態のセッションクローズ処理のフローチャートである。

【図16】実施の形態のイジェクト時のS D C B更新処理のフローチャートである。

【図17】実施の形態の層間折り返し発生時のS D C B更新処理のフローチャートである。

【図18】実施の形態の層間折り返し発生時のS D C B更新処理の説明図である。

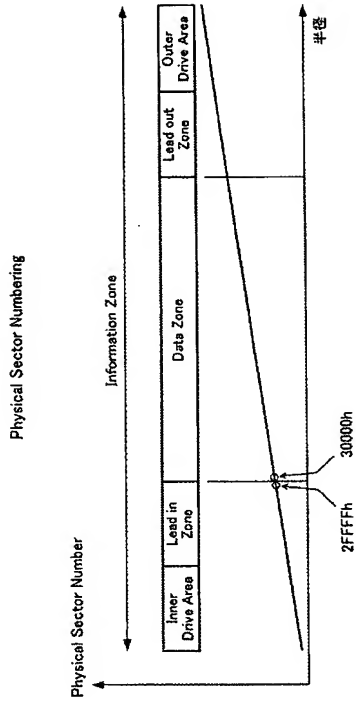
【符号の説明】

【0106】

1 ディスク、2 スピンドルモータ、3 光ピックアップ、8 R Fアンプ、9 再生信号処理部、10 サーボ制御部、11 D R A M、12 コントローラ、13 ホストインターフェース、14 変調部、15 レーザ変調回路

30

【図1】



【図3】

General format of each Disc Control Block

Physical Sector of each DCB	Main Data byte position	Description
0	D0 to D3	Content Descriptor
0	D4 to D7	Unknown Content Descriptor Actions
0	D8 to D39	Drive ID
0	D40 to D2047	Content Descriptor Specific
1 to 15	D0 to D2047	Content Descriptor Specific

(26)

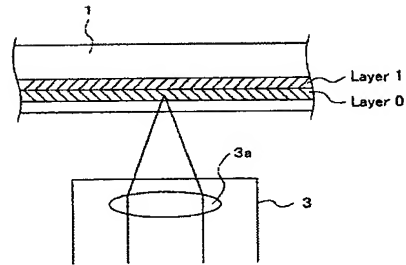
JP 2004-362726 A 2004.12.24

【図2】

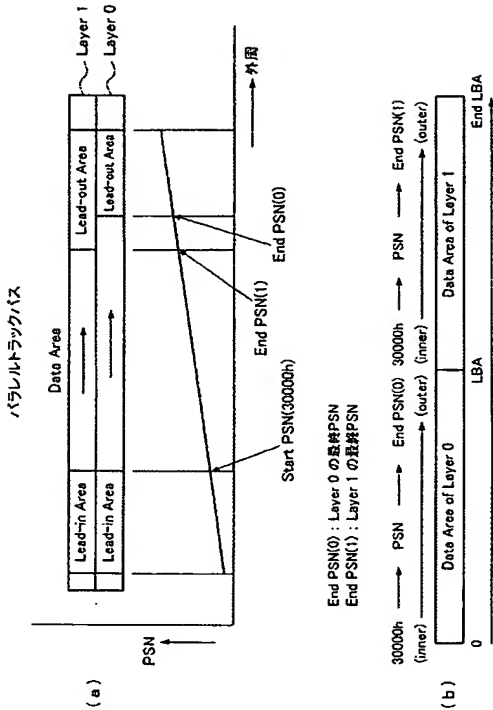
Layout of the Information Zone of a Multi-session disc

Session	Zone	Description	Number of Physical Sectors
Session1	Inner Drive Area	---	---
	Lead in	---	---
	Control Data Zone	Reserved Zone 2	64
	Buffer Zone 2	Inner Session Identification Zone	256
	Data Zone	Control Data Zone	3072
Session2	Closure	Buffer Zone 2	512
	Intro	Data Zone	Min.16
	Data	Buffer Zone C	768
	Closure	Outer Session Identification Zone	256
	Intro	Buffer Zone A	64
SessionN (N≧191)	Data	Session Control Data Zone	256
	Closure	Buffer Zone B	64
	Intro	Data Zone	Min.16
	Closure	Buffer Zone C	768
	Intro	Outer Session Identification Zone	256
SessionN (N≧191)	Data	---	---
	Lead in	Data Zone	Min.16
	Control Data Zone	Buffer Zone 3	768
	Buffer Zone 3	Outer Disc Identification Zone	256
	Outer Drive Area	---	---

【図4】



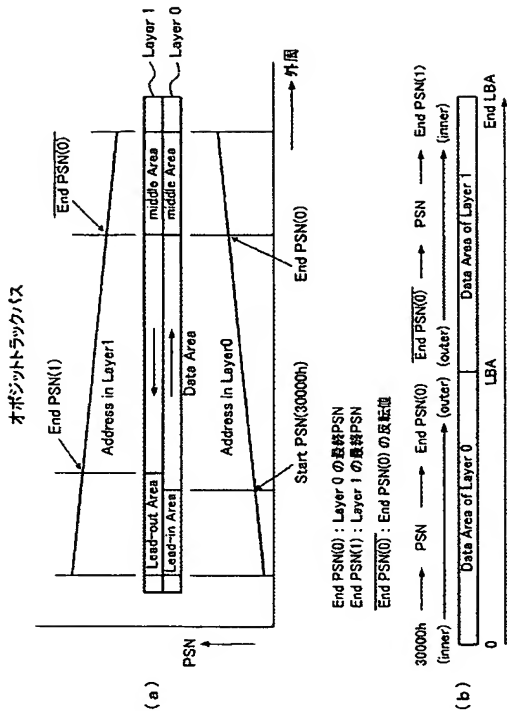
【図5】



【図7】

Byte position	Contents	Number of bytes
0	Book Type and Part version	1byte
1	Disk size and minimum read-out rate	1byte
2	Disk structure	1byte
3	Recorded density	1byte
4 to 15	Data Area Allocation	12bytes
16	BCA descriptor	1byte
17 to 31	Reserved	15bytes
32 to 2047	Reserved	2016bytes

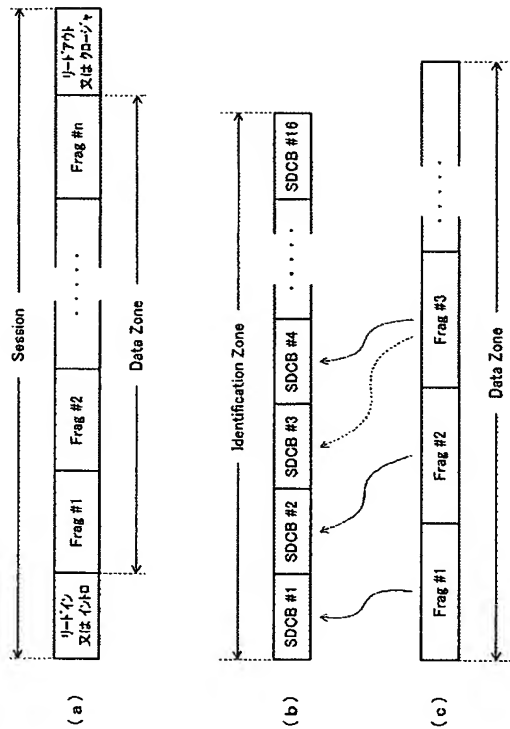
【図6】



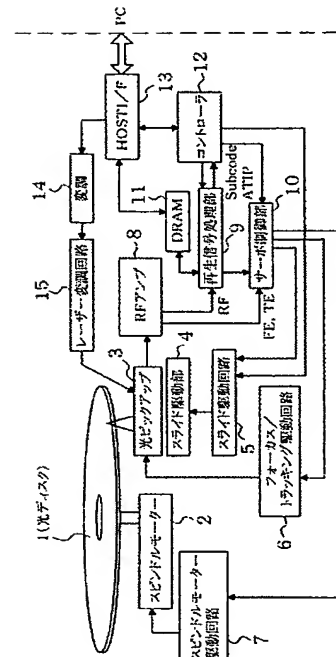
【図8】

Byte position	Single Layer	Parallel track path	Opposite track path
4		00h	
5 to 7		Start sector number of the Data Area (000000h)	
8		00h	
9 to 11		End sector number of the Data Area	
12		00h	
13 to 15		000000h	End sector number in Layer 0

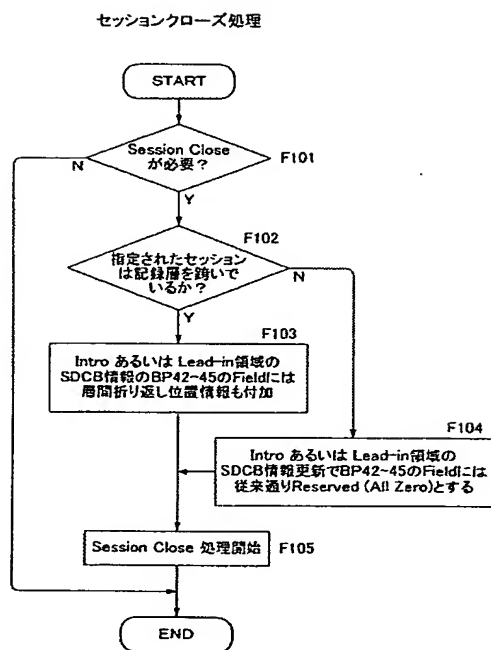
【図13】



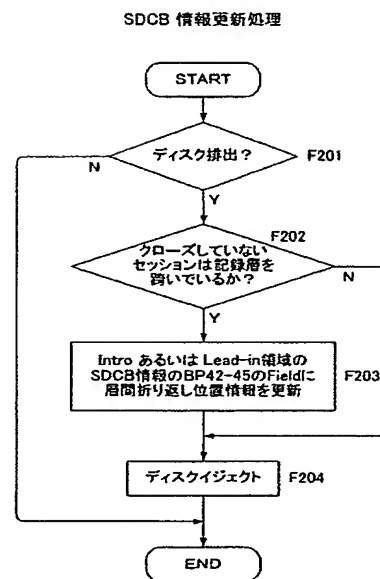
【図14】



【図15】

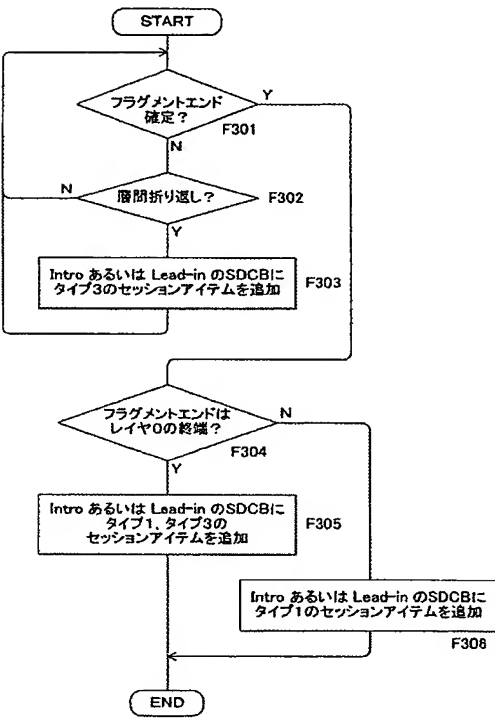


【図16】

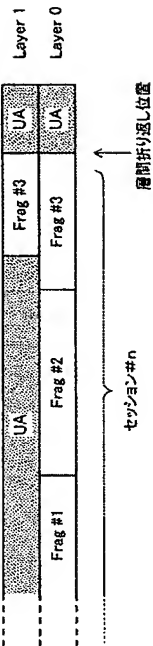


【図17】

層間折り返し発生時のSDCB情報更新処理



【図18】



フロントページの続き

(72)発明者 川上 洋生

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

Fターム(参考) 5D029 JB01

5D044 BC02 DE12 DE40

5D090 AA01 BB12 CC01 CC14 DD03 GG17 GG40

THIS PAGE BLANK (USPTO)